PWM

O Modulador PWM é um dispositivo ou circuito digital essencial que gera um sinal de onda quadrada, alternando rapidamente entre os estados ligado (nível alto) e desligado (nível baixo) em uma frequência constante. Sua finalidade é simular uma saída de tensão analógica ou controlar a potência média fornecida a uma carga, como um motor ou um LED. A técnica de Modulação por Largura de Pulso (PWM) descreve o método de codificação: a mensagem analógica é incorporada na duração (largura) do pulso ligado. O parâmetro de controle chave é o Duty Cycle (Ciclo de Trabalho), que é a proporção percentual do tempo em que o sinal permanece ativo (ON) dentro de um período total. Por exemplo, um *Duty Cycle* de 50% significa que o sinal está ligado metade do tempo e desligado a outra metade, resultando em 50% da potência máxima entregue. A grande diferença entre o PWM e um sinal analógico contínuo é que, enquanto o sinal analógico assume qualquer valor de tensão dentro de sua faixa, o PWM é inerentemente digital (apenas ON/OFF). O PWM alcança a mesma função de controle de potência com muito mais eficiência, pois, ao atuar como uma chave digital, minimiza as perdas de energia por calor.

Características Sinal PWM (Modulação por Largura de Pulso) e Sinal Analógico Contínuo.

Natureza:

Digita; O sinal tem apenas dois níveis (ON ou OFF, 5V ou 0V, 3.3V ou 0V). Contínua. O sinal pode assumir qualquer valor dentro de uma faixa (ex: 0V, 1.2V, 3.7V, 5V, etc.).

Controle:

Digital; Varia a largura do pulso (Duty Cycle) para alterar a potência média. Analógico; Varia a tensão/amplitude em si para alterar a potência.

Eficiência:

Digital; altíssima eficiência. Como a saída é apenas uma chave ligada/desligada, há pouca perda de energia na forma de calor. Analógico; Baixa eficiência. Mudar a tensão (como em amplificadores lineares) gera calor significativo.